

시설농업의 관수시설 이용실태 조사분석

A Study on the Utilization of Irrigation Systems for Greenhouse

이남호 · 황한철 · 남상운 · 홍성구 · 전우정
안성산업대학교 농촌개발학과

Lee, N.H. · Hwang, H.C. · Nam, S.W. · Hong, S.G. · Jeon, W.J.
Dept. of Rural Development Engineering, Ansong National University

1. 서론

시설재배의 중요성에 대한 인식이 고조되면서 시설재배면적이 증가되고 있는데, 이와 같은 시설재배의 양적인 증가에 맞추어 질 높은 생산기술이 요구되고 있다. 온실 내에서 작물을 재배하는 것은 가장 집약적인 농업생산활동의 하나이고 이의 생산기반은 거의 인공적이거나 인간에 의해 만들어 지는 특성을 갖고 있다. 따라서 인위적인 환경조절이 생산량을 결정하는 직접적인 요인으로 작용하고 있는데, 이 들 환경요인 중에서 적정 토양수분의 유지는 식물의 일차적인 생존과 관련되어 있다. 시설재배를 위한 관수는 노지재배와 같이 우선 강우량을 이용하고 부족되는 보충수를 공급한다는 개념과 달리 필요한 전량의 물을 공급해야 한다는 측면에서 더욱 적절한 관리가 요구된다.

비료를 물과 동시에 공급하는 경우에 부적절한 물관리는 물과 비료의 과다·과소 사용에 따른 경제적·환경적 문제를 야기 할 수 있다. 따라서 적절한 물관리가 이루어 지기 위해서는 우선 지역특성과 재배작물에 적합한 관수시설이 설치되고 관리·운영되는 것이 중요하다. 그러나 현재까지는 우리나라에서 관수시설의 선정 기준·설계기준·운영지침 등이 확립되어있지 않아 여러 가지 문제를 안고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 지역특성에 알맞는 관수시설의 모형의 제시와 설계기준 수립을 위한 기초자료를 제공하기 위해 관수시설의 선정방법, 종류, 운영실태 등 관수시설 이용 전반에 관한 실태를 조사분석하였다.

2. 재료 및 방법

(1) 조사대상지역의 구분 및 선정

조사대상지역은 지역특성을 고려하여 도시근교지역, 순수평야지역 및 증산간지역으로 구분하여 각 지역마다 1개면을 선정하여 가능한한 全數조사를 원칙으로 하였다.

- 도시근교지역 : 경기도 용인시 남사면
- 순수평야지역 : 충청남도 논산시 채운면

- 중산간지역 : 강원도 평창군 용평면

(2) 조사가구수

- 남사면 : 151가구
- 채운면 : 200가구
- 용평면 : 81가구 총 432가구

(3) 조사내용

구 분	세 부 항 목
일반사항	년령
	시설재배경력
	영농인의 학력
시설의 특성	시설의 규모
	자연재해 여부
	설치장소(지목구분/농조편입여부/경지정리여부/밭의 위치)
	시설의 형태
영농특성	현위치에서의 영농지속기간
	재배작목
	년 재배회수
	시설재배방식
관개시설의 이용실태	용수원의 종류
	관수의 방법
	관수방법의 선정동기
	관수시설의 규모결정방법
	관수시설에 대한 성능평가
	관수시설의 문제점
	희망하는 관수방법
	관수개시점 및 관수량결정방법
	관수자동화의 범위
관수자동화의 필요성	
관수작업에 소요되는 시간	

(4) 분석내용

- 조사항목에 대한 지역별/전체 도수분포 작성
- 요인별(재배작물, 용수원, 지목등) 특성분석

3. 결과 및 고찰

(1) 시설의 규모(Table 1)

남사면과 채운면은 600평 이상이 각각 63.5%, 54.1%인 반면에 용평면은 22.3%로 절반 정도가 300평 이하로 소규모로 운영되고 있다.

(2) 시설의 위치(Table 2)

남사면은 시설의 대부분이 논에 위치하고 있고, 채운면은 논밭에 고루 분포되어 있는 반면에 용평면은 밭에 편중되어 있다.

(3) 용수원의 종류(Table 3)

남사면과 채운면은 지하수가 제일 많이 사용되고 있고 용평면은 하천수가 많이 사용되고 있다. 전체적으로는 지하수가 제일 많이 사용되고 있다.

Table 1. Size of the greenhouse ():%

구 분	남사면		채운면		용평면		전 체	
300평 이하	18	(12.2)	39	(19.9)	39	(48.1)	96	(22.6)
300-600평	36	(24.3)	51	(26.0)	24	(29.6)	111	(26.1)
600-1000평	49	(33.1)	49	(25.0)	14	(17.3)	112	(26.4)
1000-2000평	36	(24.3)	42	(21.4)	2	(2.5)	80	(18.8)
2000평 이상	9	(6.1)	15	(7.7)	2	(2.5)	26	(6.1)
합 계	148	(100)	196	(100)	81	(100)	425	(100)

Table 2. Location of the greenhouse ():%

구 분	남사면		채운면		용평면		전 체	
논	132	(88.6)	108	(54)	17	(21)	257	(59.8)
밭	16	(10.7)	92	(46)	63	(77.8)	171	(39.8)
임야	1	(0.7)	0	(0.0)	1	(2.2)	2	(0.4)
합계	149	(100)	200	(100)	81	(100)	430	(100)

Table 3. Irrigation water resources ():%

구 분	남사면		채운면		용평면		전 체	
농업용수	1	(0.7)	0	(0.0)	1	(1.2)	2	(0.5)
상수도	1	(0.7)	1	(0.5)	3	(3.7)	5	(1.2)
하천	5	(3.4)	1	(0.5)	39	(48.1)	45	(10.5)
지하수	128	(86.0)	198	(99.0)	30	(37.0)	356	(82.8)
암반지하수	14	(9.4)	0	(0.0)	8	(9.9)	22	(5.1)
합 계	149	(100)	200	(100)	81	(100)	430	(100)

(4) 관수의 방법(Table 4)

전체적으로 분수호스가 48.8%로 제일 많이 사용되고 있는데, 지역별로는 남사면은 일반호스, 채운면은 분수호스, 용평면은 점적관수방법이 제일 많이 사용된다.

(5) 관수방법의 선정동기 및 관수시설의 규모결정(Table 5)

대부분의 농가들이 전문가의 도움을 받지 못하고 본인 스스로 관수방법이나 관수시설의 규모를 결정하는 것으로 나타났다.

(6) 관수자재에 대한 만족도(Table 6)

전체적으로 관수자재의 성능에 대해 만족하는 것으로 나타났다.

Table 4. Type of irrigation method used

():%

구 분	지 역 별			위 치 별			전 체
	남사면	채운면	용평면	논	밭	입야	
분수호스	43(25.9)	185(86.9)	5 (5.1)	143(50.2)	90(47.9)	0 (0.0)	233(48.8)
점적관수	44(26.5)	6 (2.8)	45(45.9)	52(18.2)	42(22.3)	1(25.0)	95(19.9)
이랑관수	3 (1.8)	19 (8.9)	13(13.3)	26 (9.1)	9 (4.8)	0 (0.0)	35 (7.3)
일반호스	58(35.0)	3 (1.4)	23(23.4)	49(17.2)	34(18.1)	1(25.0)	84(17.6)
스프링클러	17(10.2)	0 (0.0)	12(12.2)	15 (5.3)	13 (6.9)	1(25.0)	29 (6.2)
하이미스트	1 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1(25.0)	1 (0.2)
합 계	166(100)	213(100)	98(100)	285(100)	188(100)	4(100)	477(100)

*1개 농가에서 2개 이상의 관수 방법을 사용하고 있는 것으로 나타났다.

Table 5. Way to choose irrigation method and to decide system size ():%

구 분	관수방법 선정동기				관수시설 규모결정			
	남사면	채운면	용평면	전 체	남사면	채운면	용평면	전 체
본인이 알아서	133 (89.9)	194 (99.4)	67 (83.7)	394 (93.1)	137 (94.5)	193 (99.0)	72 (90.0)	402 (95.7)
지도소직원의 추천	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (1.3)	2 (0.5)	0 (0.0)	1 (0.5)	1 (1.2)	2 (0.5)
주변 농민의 추천	11 (7.4)	0 (0.0)	2 (2.5)	13 (3.1)	5 (3.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (1.2)
관수자재회사의 추천	3 (2.0)	0 (0.0)	10 (12.5)	13 (3.1)	3 (2.1)	0 (0.0)	6 (7.6)	9 (2.1)
기 타	0 (0.0)	1 (0.6)	0 (0.0)	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.5)	1 (1.2)	2 (0.5)
합 계	148 (100)	195 (100)	80 (100)	423 (100)	145 (100)	195 (100)	80 (100)	420 (100)

Table 6. Farmers' satisfaction on irrigation system performance ():%

구 분	남사면	채운면	용평면	전 체
매우양호	4 (2.7)	1 (0.5)	4 (5.7)	9 (2.2)
양호	104 (70.8)	73 (38.9)	36 (51.4)	213 (52.7)
보통	30 (20.4)	68 (36.2)	22 (31.4)	120 (29.6)
불량	9 (6.1)	45 (23.9)	6 (8.6)	50 (14.8)
매우불량	0 (0.0)	1 (0.5)	2 (2.9)	3 (0.7)
합 계	147 (100)	188 (100)	70 (100)	405 (100)

(7) 관수자재의 문제점(Table 7)

시설비가 많이 소요되고 고장이 자주 발생된다는 문제점이 지적되었다.

(8) 관수개시점 및 관수량 결정방법(Table 8)

관수개시점이나 관수량의 결정은 계측시설이나 기기를 사용하지 않고 경험에 의해 이루어지고 있다.

Table 7. Farmers' complaints on irrigation systems

():%

구 분	남사면	채운면	용평면	전 체
시설비가 많이 든다	66 (66.0)	9 (16.7)	30 (69.8)	105 (53.3)
유지관리가 많다	15 (15.0)	2 (3.7)	6 (14.0)	23 (11.7)
고장이 자주 발생한다	14 (14.0)	42 (77.7)	7 (16.2)	63 (32.0)
일반관리작업에 지장이 있다	3 (3.0)	1 (1.9)	0 (0.0)	4 (2.0)
조작이 쉽지 않다	2 (2.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.0)
합 계	100 (100)	54 (100)	43 (100)	197 (100)

Table 8. Way to decide when and how much to irrigate

():%

구 분	남사면	채운면	용평면	전 체
토양수분	1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.2)
일사량	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
일정시간/일정량	5 (3.4)	0 (0.0)	3 (3.8)	8 (1.9)
경 험	141 (95.4)	196 (100.0)	77 (96.2)	414 (97.7)
기 타	1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.2)
합 계	148 (100)	196 (100)	80 (100)	424 (100)

(9) 관수자동화의 범위(Table 9)

전체적으로는 대부분의 농가들이 관수작업을 수동으로 조작하고 있고, 지역별로는 남사면이 약간(8.8%) 자동과 반자동으로 조작이 이루어 지고 있다.

(10) 관수자동화의 필요성(Table 10)

자동화에 대한 필요성은 66%가 갖고 있으나 필요없다는 응답도 약 30%에 달하고 있다.

Table 9. Irrigation automation

(): %

구 분	지역별			재배작목별		전 체
	남사면	채운면	용평면	채 소	화 궤	
자 동	6 (4.1)	2 (1.0)	2 (2.5)	6 (1.7)	4 (5.6)	10 (2.4)
반자동	7 (4.7)	0 (0.0)	1 (1.2)	4 (1.1)	4 (5.6)	8 (1.9)
수 동	135 (91.2)	194 (99.0)	77 (96.3)	342 (97.2)	64 (88.8)	406 (95.7)
합 계	148 (100)	196 (100)	80 (100)	352 (100)	72 (100)	424 (100)

Table 10. Need for irrigation automation

(): %

구 분	지역별			재배작목별		전 체
	남사면	채운면	용평면	채 소	화 궤	
필요하다	114 (77.0)	115 (58.7)	51 (63.7)	222 (63.1)	58 (80.5)	280 (66.0)
필요없다	32 (22.0)	68 (34.7)	25 (31.3)	112 (31.8)	13 (18.1)	125 (29.5)
모르겠다	3 (2.0)	13 (6.6)	4 (5.0)	18 (5.1)	1 (1.4)	19 (4.5)
합 계	148 (100)	196 (100)	80 (100)	352 (100)	72 (100)	424 (100)

4. 요약 및 결론

구 분	도시근교지역	순수평야지역	중산간지역
위 치	경기.용인.남사	충남.논산.채운	강원.평창.용평
조사농가수	151	200	81
시설의 규모	중·대규모	중·대규모	소규모
시설의 위치	논	논밭에 균등분포	밭
용수원의 종류	지하수	지하수	하천수
주요 재배작목	오이.고추/화훼	딸기.상추.수박	고추.피망
관수의 방법	일반호스/ 점적관수	분수호스	점적관수
관수의 방법/규모 결정	본인이 알아서		
관수자재에 대한 만족도	만족	만족/보통	만족
관수자재에 대한 불만	높은 시설비/ 높은 유지관리비	작은 고장/ 높은 시설비	높은 시설비/ 작은 고장
관수개시점 및 관수량 결정	경험에 의하여		
관수자동화의 정도	수동		
관수자동화의 필요성	필요하다		

참고문헌

- (1) Reed, D.W.. 1996. Water, media, nutrition for greenhouse crops. Ball Publishing. pp.1-29.
- (2) NRAES. 1994. Greenhouse systems : automation, culture, & environment. Proc. greenhouse systems international conference. New Jersey. July 20-22, 1994. pp.301.
- (3) Aldrich, R.A. and Bartok, J.W.. 1992. Greenhouse engineering. NRAES-33. pp.212
- (4) Weiler, T.C.. 1996. Water and nutrient management for greenhouse. NRAES-56. pp.102
- (5) Bakker, J.C., Bot, G.P.A., Challa, H., & Van de Braak, N.J.. 1995. Greenhouse climate control : an integrated approach. Wageningen Pers. pp.35-61.